Progetto "Data Center ML5 e ML6" – Allegato 19 - Relazione STRAIN

Determinazione delle superfici da destinare agli interventi di compensazione e del valore ecologico mediante applicazione del metodo STRAIN

PREPARATA PER

Equinix Italia S.r.l.

DATA
Giugno 2026

RIFERIMENTO
0764978

INFORMAZIONI DOCUMENTO

TITOLO	**Progetto "Data Center ML5 e ML6" – Allegato 19 - Relazione STRAIN**
SOTTOTITOLO	Determinazione delle superfici da destinare agli interventi di compensazione e del valore ecologico mediante applicazione del metodo STRAIN
NUMERO DI PROGETTO	0764978
Data	Giugno 2026
Versione	Finale
Autore	ERM
Cliente	Equinix Italia S.r.l.

CRONOLOGIA REVISIONI

				APPROVAZIONE ERM		
VERSIONE	REVISIONE	AUTORE	RIVISTO DA	NOME	DATA	COMMENTI
Final	001	Filippo Bernini	Giovanni Matranga	Marco Miori	Giugno 2026	

PAGINA DELLE FIRME

Progetto "Data Center ML5 e ML6" – Allegato 19 - Relazione STRAIN

Marco Miori
Partner

Arianna Ranci
Project Manager

Jacopo Signorini
Project Director

Filippo Bernini
Naturalista

ERM Italia S.p.A.
Via San Gregorio, 38
20124 Milano - Italia
Tel: +39 02 674401

© Copyright 2026 by The ERM International Group Limited and/or its affiliates ('ERM'). All Rights Reserved.
No part of this work may be reproduced or transmitted in any form or by any means, without prior written permission of ERM.

INDICE

1	INTRODUZIONE	1
2	PREMESSA	3
3	SUOLO PERMEABILE NELLO STATO DI FATTO E NELLO STATO DI PROGETTO	5
4	MODALITÀ DI CALCOLO E FATTORI	8
5	DEFINIZIONE DEL VALORE ECOLOGICO DELLE AREE IDENTIFICATE PER GLI INTERVENTI DI COMPENSAZIONE	14
5.1	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI	17
5.1.1	Area NORD	19
5.1.2	Area SUD - sub area A	20
5.1.3	Area SUD - sub area B	22
5.2	TIPOLOGICI	23
5.2.1	INTERVENTO DI RIFORESTAZIONE - FORMAZIONI AREALI DI SPECIE E ARBOREE E ARBUSTIVE	23
5.2.2	INTERVENTO DI FORMAZIONE DI MICROHABITAT - LOGPYRAMID E MICRO CATASTE	27
5.3	STIMA DEL VALORE ECOLOGICO DEGLI INTERVENTI	28
6	CONCLUSIONI	31
7	RIFERIMENTO / BIBLIOGRAFIA	33

ELENCO DELLE FIGURE NEL TESTO

FIGURA 1: INDIVIDUAZIONE DELLE SUPERFICI IMPERMEABILI E PERMEABILI, NELLO STATO ATTUALE E NELLO STATO DI PROGETTO: ELABORAZIONE PROPRIA

FIGURA 2: USO DEL SUOLO NELLO STATO DI FATTO (ELABORAZIONE SU BASE DUSAF 2023, REGIONE LOMBARDIA)

FIGURA 3: LOCALIZZAZIONE DELL'AREA DI INTERVENTO IN RIFERIMENTO ALLA RETE ECOLOGICA REGIONALE E ALLE AREE PROTETTE 12

FIGURA 4: INDIVIDUAZIONE DELLE SUPERFICI SULLE QUALI DESTINARE GLI INTERVENTI DI COMPENSAZIONE 14

FIGURA 5: AREA NORD - AREE DI COMPENSAZIONE FONTANILE MUSSETTA E PATELLANO. BASEMAP: GOOGLE SATELLITE. 15

FIGURA 6: AREA SUD - AREE DI COMPENSAZIONE FONTANILE FRATI. BASEMAP: GOOGLE SATELLITE 16

FIGURA 7:	STATO DI FATTO DELL' AREA NORD	19
FIGURA 8:	STATO DI FATTO DELL' AREA SUD "A"	21
FIGURA 9:	STATO DI FATTO DELL' AREA SUD "B"	22
FIGURA 10:	TIPOLOGICO SESTO D'IMPIANTO	24
FIGURA 11:	ELENCO DELLE SPECIE AMMESSE - D.G.R. LOMBARDIA 29 FEBBRAIO 2000 - N. 6/48740	25
FIGURA 12:	ESEMPI DI RIFERIMENTO DEGLI INTERVENTI PROPOSTI	27
FIGURA 13:	ESEMPI DI RIFERIMENTO DEGLI INTERVENTI PROPOSTI	28

1 INTRODUZIONE

Il presente documento è stato predisposto in ottemperanza alle richieste di integrazione formulate dalle Autorità competenti nell'ambito del procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) ai sensi dell'art. 23 del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., relative al progetto "Data Center ML5 e ML6 nel Comune di Settimo Milanese (MI)", proposto da Equinix Italia S.r.l.

In particolare, il documento risponde alle richieste di documentazione integrativa formulate dal Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE) con nota del 22/01/2026, prot. n. 0012781, con specifico riferimento alle richieste numero:

7.5 "*Poiché il progetto in argomento prevede l'impermeabilizzazione di un'area in precedenza a verde, è necessario valutare la perdita di valore ecologico ante-operam (DUSAF 6.0) applicando il metodo STRAIN (cfr. D.D.G. 4517 del 2007 e "Tecniche e metodi per la realizzazione della Rete Ecologica Regionale"), predisponendo una apposita relazione redatta da professionista specializzato. In particolare, è necessario che siano rappresentate graficamente le superfici valutate ai fini del calcolo del valore ecologico delle aree danneggiate (AD) e dimostrate analiticamente le quantità relative a tutti i parametri considerati per l'applicazione del metodo STRAIN. Si fa riferimento, ad esempio, al VND (valore naturalistico dell'unità ambientale danneggiata), al FRT (fattore di ripristino temporale) e al FC (fattore di completezza);*"

7.6 "*Ai fini della quantificazione delle aree di compensazione con il metodo STRAIN, considerato quanto si evince dalle planimetrie depositate (in particolare il progetto del verde "ML5-6-Tavoladelverde" "ML5-6-Planimetria generale"), si raccomanda di utilizzare come valore naturalistico (VND) attribuito alle opere a verde di mitigazione/verde ornamentale un valore congruo con il tipo di area in esame (es. Zone produttive e insediamenti di grandi impianti di servizi pubblici e privati). In particolare, si fa riferimento ad aree a verde che, per la loro esigua estensione, sono da ritenersi di natura "funzionale" volte esclusivamente a garantire una migliore fruizione dell'opera.*"

7.7 "*Effettuato il calcolo del valore ecologico perso, proporre interventi a compensazione al fine di arrivare almeno al bilanciamento di quanto perso (cfr. D.D.G. 4517 del 2007) e garantendo una superficie perlomeno pari a quella consumata (cfr. p.to 9 delle "Linee Guida per le procedure di Valutazione Ambientale dei Data Center" del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica). Le compensazioni non dovranno in alcun modo ricadere su territori ad uso agricolo né su aree interne a quelle interessate dal progetto. In via prioritaria le compensazioni dovranno consistere in interventi di ripristino delle condizioni di fertilità di suoli a oggi impermeabilizzati ricadenti nei territori comunali interessati o limitrofi. L'eventuale impossibilità da parte del Proponente di reperire aree degradate, da de-pavimentare e comunque non ad uso agricolo, dovrà essere adeguatamente documentata. In subordine potranno essere individuate aree finalizzate al miglioramento ambientale, commisurate alla perdita del valore ambientale conseguente alla realizzazione delle opere, o individuate aree caratterizzate da suolo degradato ai fini del ripristino della "salute del suolo". Ai fini di tale progettazione può essere consultata anche la carta pubblicata su Geoportale Lombardia "Ambiti di Rigenerazione art. 8 bis l.r. 12/2005" e del "degrado del suolo" presente sul geoportale ISPRA (https://ecoatlante.isprambiente.it, sezione "trasformazioni del territorio")."*

Il progetto "Data Center ML5 e ML6" comprende:

- l'esistente Data Center ML5 Edificio 1 (in breve ML5.1);
- la realizzazione di un nuovo Data Center: ML5 Edificio 2 (in breve ML5.4), ampliamento dell'esistente ML5.1;
- la realizzazione di un nuovo Data Center: ML6.

La presente relazione ha per oggetto la quantificazione del valore ecologico sottratto dalla trasformazione prevista e la determinazione delle superfici da destinare agli interventi di compensazione, mediante applicazione del metodo STRAIN.

Le superfici individuate sono nella disponibilità del Comune di Settimo Milanese. Sono attualmente in corso interlocuzioni con l'Amministrazione comunale, finalizzate all'affinamento degli interventi di compensazione qui proposti.

2 PREMESSA

Il Metodo STRAIN di cui al D.D.G. Regione Lombardia n. 4517 del 7 maggio 2007 (illustrato anche nel Manuale di buone pratiche per la Rete Ecologica Regionale in Lombardia), permette di quantificare gli impatti relativi alla perdita di funzioni ambientali svolte dal suolo in relazione alla trasformazione e quantificare le superfici minime necessarie alla compensazione e al bilanciamento dei danni (ABNmin).

Il metodo permette di identificare la superficie minima da destinare a interventi di compensazione (ABNmin) sulla base di:

- superficie dell'unità ambientale danneggiata, nel nostro caso la superficie definitivamente impermeabilizzata (AD);
- valore naturale della superficie definitivamente impermeabilizzata (VND);
- valore naturale della tipologia di opera di compensazione realizzata (VNN);
- valore naturale dell'area su cui realizzare le opere di compensazione (VNI).

La formula per il calcolo di ABNmin è la seguente:

$$ABNmin = \frac{AD \cdot x \cdot VND \cdot x \cdot FRT \cdot x \cdot FC \cdot x \cdot D}{VNN - VNI}$$

dove:

ABNmin	dimensione minima della superficie da destinare alle misure di bilanciamento dei danni
AD	superficie dell'unità ambientale danneggiata
VND	valore unitario naturale dell'unità ambientale danneggiata
FRT	fattore di ripristinabilità temporale
VNN	valore naturale della nuova categoria ambientale da realizzare
VNI	valore naturale iniziale dell'area usata per il recupero
FC	fattore di completezza
D	intensità (percentuale) di danno

Per il caso in esame, l'applicazione del metodo è finalizzata alla stima del Valore Ecologico (VEC) sottratto a seguito della trasformazione di un'Unità Ambientale e, al contempo, alla verifica dell'idoneità degli interventi di compensazione proposti per la ricostruzione del valore ecologico perso.

Nei paragrafi seguenti viene applicata la formula di determinazione dell'ABNmin limitatamente alla componente relativa al calcolo del VEC, ossia il numeratore della formula per il calcolo dell'ABNmin. In particolare:

- si procede al calcolo del valore ecologico dell'Unità Ambientale oggetto di trasformazione;
- si determina il valore ecologico delle Unità Ambientali interessate dagli interventi di compensazione ottenibile con l'attuazione delle opere previste.

I valori così ottenuti vengono quindi messi a confronto, al fine di valutare l'efficacia degli interventi compensativi rispetto alla perdita di valore ecologico determinata dalla trasformazione indotta dal nuovo insediamento.

Qualora il valore ecologico ricostruito risulti equivalente o superiore a quello sottratto, gli interventi previsti possono considerarsi idonei.

Ai fini del calcolo della VEC è stata adottata la versione completa del metodo, basata su rilievi sito-specifici, integrati con dati di letteratura tecnico-scientifica disponibili per le aree oggetto di analisi.

3 SUOLO PERMEABILE NELLO STATO DI FATTO E NELLO STATO DI PROGETTO

Nelle immagini seguenti sono rappresentate:

- sopra, lo stato delle superfici del lotto nel 2018
- al centro, lo stato attuale delle superfici del lotto, con distinzione tra aree impermeabili (nero) e permeabili (verde), riferite allo stato del 2018;
- sotto, lo stato di progetto delle superfici del lotto complessivamente trasformate e impermeabili (nero) e permeabili (verde).

FIGURA 1: INDIVIDUAZIONE DELLE SUPERFICI IMPERMEABILI E PERMEABILI, NELLO STATO ATTUALE E NELLO STATO DI PROGETTOA

Sup. impermeabili Sup. permeabili

0 25 50 75 100 m

Sup. impermeabili Sup. permeabili

0 25 50 75 100 m

Nella tabella che segue sono riportate:

DATI	STATO ATTUALE (ante 2018)		STATO PROGETTO	
	m²	**ha**	**m²**	**ha**
Sup. complessiva area di Intervento	37.715,77	3,77	37.715,77	3,77
Sup. impermeabile **Incid. %**	4.397,85 **12 %**	0,44	30.604,43 **81 %**	3,06
Sup. permeabile **Incid. %**	33.317,92 **88 %**	3,33	7.111,34 **19 %**	0,71
Sup. netta impermeabilizzata dal progetto*			**26.206,58**	**2,62**

*(sup. impermeabile di progetto - sup. impermeabile attuale)

La superficie di suolo permeabile che verrà occupata in modo permanente dalle opere in progetto, è stata quantificata come pari a **26.207 mq**.

Le superfici che saranno definitivamente impermeabilizzate sono classificate dal DUSAF 2018 "*2111 - seminativi semplici*" (cfr. Geoportale Regione Lombardia, Banca dati: Uso e copertura del suolo 2018 (DUSAF 6.0), Metadati - Geoportale della Lombardia); tale uso del suolo può essere riferito alla Unità Ambientale, individuata dalla D.D.G. Regione Lombardia n. 4517 del 7 maggio 2007, come "Colture a seminativo semplice intensive – CORINE 82.11".

4 MODALITÀ DI CALCOLO E FATTORI

Di seguito viene applicata la formula di determinazione dell'ABNmin limitatamente alla componente relativa al calcolo del VEC. In particolare:

VEC= AD x VND x FRT x FC x D

Dove:

- VEC: espresso in termini di "ettari equivalenti" (ha eq), può essere considerato come un indice sintetico del valore naturalistico delle Unità Ambientali presenti sul territorio e delle relative valenze, espresse in termini di ruoli reciproci e importanza relativa all'interno del sistema ecologico di valore ecologico (VEC);
- AD: superficie dell'unità ambientale danneggiata;
- VND: valore unitario naturale dell'unità ambientale danneggiata;
- FRT: fattore di ripristinabilità temporale;
- FC: fattore di completezza;
- D: intensità (percentuale) di danno.

Per il calcolo sono da effettuare i seguenti passaggi operativi:

- Individuazione degli usi del suolo e delle superfici da trasformare;
- associazione agli usi del suolo trasformati le tipologie ambientali individuate dalla D.D.G. 4517 Qualità dell'Ambiente del 07.05.2007;
- definizione dei fattori per il calcolo associati alle tipologie ambientali individuate (così come definito dalla D.D.G. 4517 Qualità dell'Ambiente del 07.05.2007).

La suddetta D.D.G. per il **valore naturalistico** (**VND**) definisce una scala di valutazione complessiva comprendente 11 livelli (valori dell'indice VND da 0 a 10). L'indice 0 è previsto ad esempio per le superfici impermeabilizzate, mentre le tipologie ambientali più importanti ricevono l'indice 10. Ad ogni tipologia di unità ambientale viene attribuito un intervallo di valori naturalistici possibili, compreso tra un minimo ed un massimo espressi in forma tabellare.

La possibilità di ripristino temporale e spaziale delle unità ambientali è un criterio decisivo nella valutazione degli effetti del progetto sulla funzionalità delle unità stesse. Il **fattore temporale di ripristino** (**FRT**) gioca un ruolo particolarmente importante, poiché nelle operazioni di ripristino si deve partire dalle fasi giovanili delle unità ambientali, il cui processo di crescita e invecchiamento non può essere accelerato se non in modo parziale (ad esempio attraverso l'uso di vegetazione arborea "pronto effetto"). Il criterio adottato (possibilità temporale di ripristino) prevede l'attribuzione alle singole unità ambientali di un valore minimo, massimo e medio (calcolato come media tra i primi due), seguendo una scala semplificata da 1 a 3, come segue:

- fattore temporale 1: tempo di sviluppo ideale relativamente breve (< 30 anni);
- fattore temporale 2: tempo di sviluppo ideale intermedio (30 -100 anni);

- fattore temporale 3: tempo di sviluppo lungo (> 100 anni, per il raggiungimento di condizioni climax da parte di associazioni boschive).

I suddetti fattori sono attribuiti all'Unità Ambientale che sarà interessata dall'intervento di trasformazione in considerazione dello stato attuale, al fine di valutare congruamente il VEC sottratto.

Nel caso in esame tutta la superficie permeabile allo stato di fatto, che verrà trasformata e impermeabilizzata nello stato di progetto, è stata inclusa nella Unità Ambientale, individuata dalla D.D.G. 4517, come "*Colture a seminativo semplice intensive – CORINE 82.11*" (

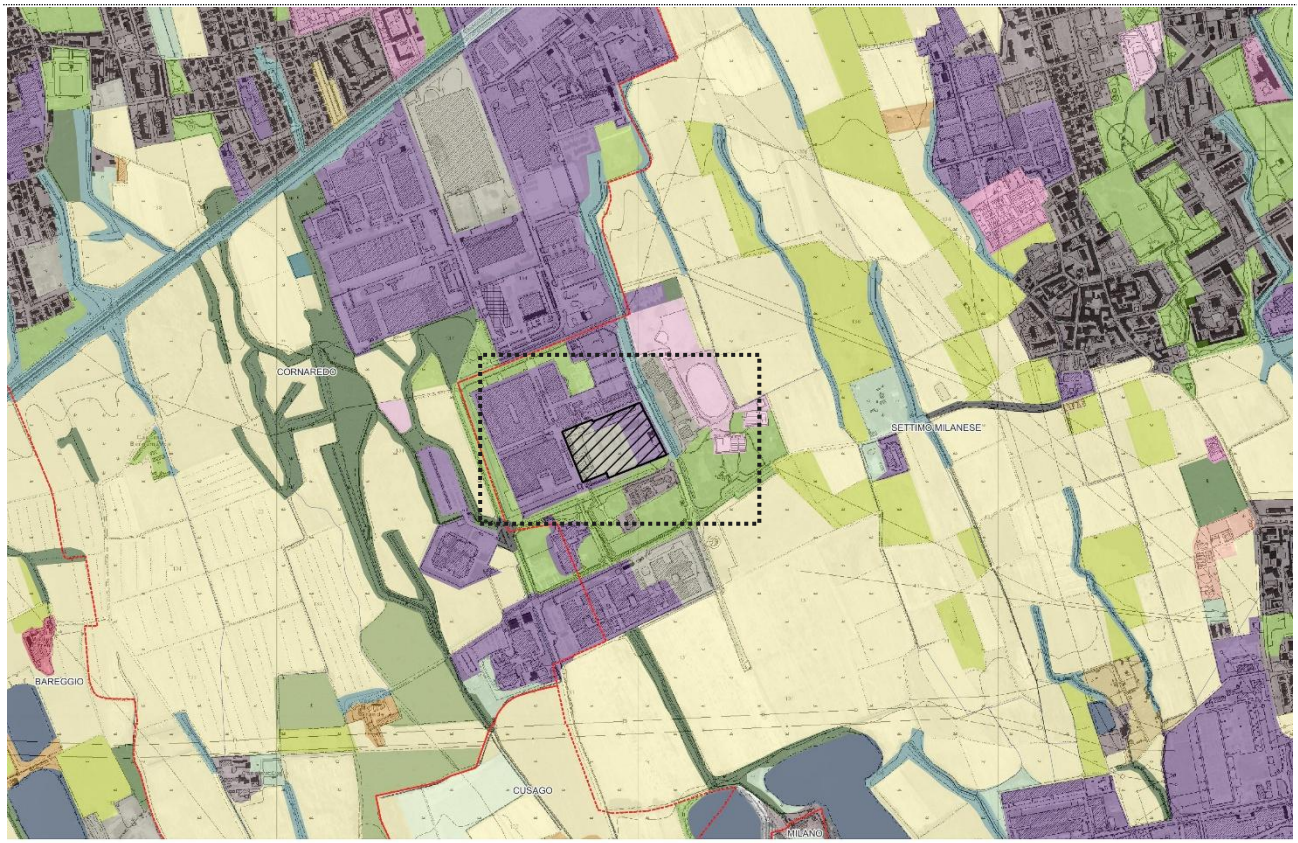
Figura 2) **con un valore VND pari a 2 e FTR pari a 1.**

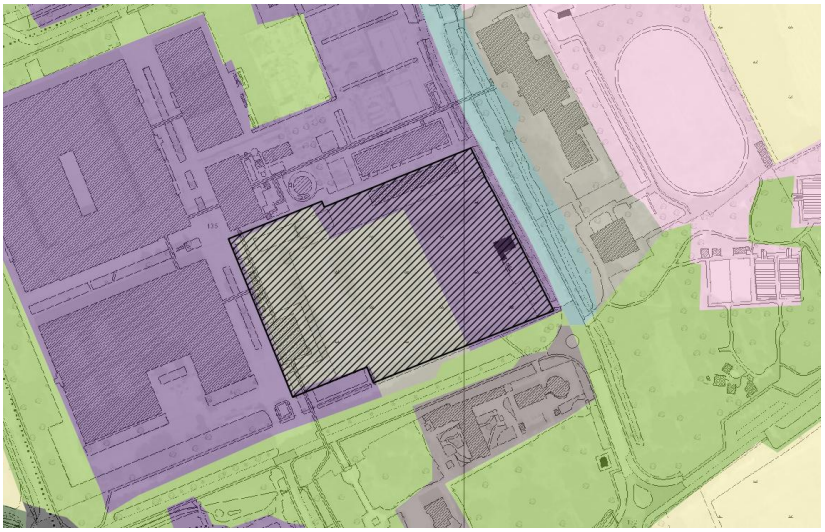
Ai fini dell'applicazione del metodo STRAIN, l'area nello stato di fatto è stata cautelativamente ricondotta alla categoria dei seminativi, sebbene, sulla base della classificazione DUSAF vigente, la medesima non risulti più ascrivibile a tale uso del suolo a partire dal 2018, essendo attualmente classificata come area interessata da usi industriali e cantieri (

Figura 2).

Tale impostazione appare prudenziale anche alla luce dell'evoluzione recente del contesto, in cui l'area risulta ormai di fatto inglobata nel tessuto produttivo esistente, comprensivo di insediamenti di nuova realizzazione, come chiaramente rappresentato nella cartografia di uso del suolo relativa allo stato di fatto.

FIGURA 2: USO DEL SUOLO NELLO STATO DI FATTO (ELABORAZIONE SU BASE DUSAF 2023, REGIONE LOMBARDIA)





Confini comunali

Area di intervento

DUSAF 2023

- 1112 - Tessuto residenziale continuo mediamente denso
- 1121 - Tessuto residenziale discontinuo
- 1122 - Tessuto residenziale rado e nucleiforme
- 1123 - Tessuto residenziale sparso
- 11231 - Cascine
- 12111 - Insediamenti industriali, artigianali, commerciali
- 12112 - Insediamenti produttivi agricoli
- 12122 - Impianti di servizi pubblici e privati
- 12123 - Impianti tecnologici
- 12124 - Cimiteri
- 1221 - Reti stradali e spazi accessori
- 131 - Cave
- 133 - Cantieri
- 134 - Aree degradate non utilizzate e non vegetate
- 1411 - Parchi e giardini
- 1412 - Aree verdi incolte
- 1421 - Impianti sportivi
- 2111 - Seminativi semplici
- 2112 - Seminativi arborati
- 21141 - Colture floro-vivaistiche a pieno campo
- 2115 - Orti familiari
- 213 - Risaie
- 2241 - Pioppeti
- 2242 - Altre legnose agrarie
- 2311 - Prati permanenti in assenza di specie arboree ed arbustive
- 31111 - Boschi di latifoglie a densità media e alta governati a ceduo
- 31121 - Boschi di latifoglie a densità bassa governati a ceduo
- 3113 - Formazioni ripariali
- 3223 - Vegetazione degli argini sopraelevati
- 3241 - Cespuglieti con presenza significativa di specie arbustive alte ed arboree
- 3242 - Cespuglieti in aree di agricole abbandonate
- 5122 - Bacini idrici artificiali
- 5123 - Bacini idrici da attività estrattive interessanti la falda

Per quanto attiene il valore **FC (Fattore di completezza)** la D.D.G. prevede anche che al valore naturale intrinseco di una determinata categoria di unità ambientale possa essere associato, in funzione dei dati disponibili, un fattore di "completezza", che rifletta il rilevamento delle valenze naturalistiche effettivamente presenti nelle realtà locali, nonché la presenza o l'assenza di disturbi, rispetto a quelle che potrebbero essere considerate condizioni ideali per i vari sottocriteri. Per la sua valutazione si confrontano le caratteristiche concrete, sul territorio in corso di studio, delle Unità ambientali o complessi di Unità ambientali con quelle ottimali per le medesime tipologie. Nella formulazione originale del metodo il fattore di "completezza" si distingue nelle seguenti componenti principali:

- FCB Fattore di completezza (botanico), attinente in particolare gli aspetti strutturali (vegetazionali), floristici, delle unità oggetto di tutela;
- FCF valore faunistico, con riferimento prioritario alle specie oggetto di tutela;
- FCR valore relazionale (ecosistemico), con riferimento agli aspetti posizionali (rispetto alle reti ecologiche locali e di area vasta) ed a quelli connessi con i cicli biogeochimici (ad esempio per quanto riguarda il ruolo come buffer nei confronti di flussi critici).

La stima complessiva del fattore di completezza avviene nel modo seguente:

Fattore di Completezza (FC) = FC. Botanico x FC. Faunistico x FC. Relazionale

FC.B = FATTORE DI COMPLETEZZA BOTANICO **FC.B** = (FC.B1 + FC.B2 + FC.B3 + FC.B4 + FC.B5) / 5

FC.B		FC.B1	FC.B2	FC.B3	FC.B4	FC.B5
		Grado di saturazione:	**Specie caratteristiche:**	**Biotopi tipici:**	**% specie neofite e/o nitrofile:**	**Assenza di fattori di alterazione:**
1,3	**Molto alto**	Associazione vegetale completamente satura	tutte	tutti	piccola	molto alta (in un territorio > 1600 ha)
1,1	**Alto**	Associazione vegetale moderatamente satura	numero relativamente alto	Parecchi	moderata	alta (in un territorio > 800 ha)
1	**Moderatamente alto**	Associazione vegetale di base	parecchie	Parecchi	media	moderatamente alta (in un territorio > 400 ha)
0,9	**Piccolo**	Associazione vegetale derivata	piccolo numero	Piccolo numero	alta	piccola (in un territorio > 100 ha)
0,7	**Molto piccolo/ inesistente**	Popolamento vegetale fortemente alterato	mancano	Mancano	molto alta	carichi pregressi forti (territorio libero < 100 ha)

FC.F = FATTORE DI COMPLETEZZA FAUNISTICO **FC.F** = (FC.F1 + FC.F2 + FC.F3 + FC.F4 + FC.F5) / 5

FC.F		FC.F1	FC.F2	FC.F3	FC.F4	FC.F5
		Biodiversità faunistica potenziale:	**Specie rare e/o minacciate:**	**Habitat tipici:**	**Presenza di specie esotiche:**	**Assenza di fattori di disturbo:**
1,3	**Molto alto**	Fauna potenziale completamente presente	tutte	tutti	piccola	molto alta (in un territorio > 1600 ha)
1,1	**Alto**	Elevata % della fauna potenziale presente	numero relativamente alto	Parecchi	moderata	alta (in un territorio > 800 ha)
1	**Moderatamente alto**	Fauna potenziale mediamente presente	parecchie	Parecchi	media	moderatamente alta (in un territorio > 400 ha)
0,9	**Piccolo**	Presenza di un basso numero di specie potenziali	piccolo numero	piccolo numero	alta	piccola (in un territorio > 100 ha)
0,7	**Molto piccolo/ inesistente**	Specie potenziali quasi assenti	mancano	Mancano	molto alta	carichi pregressi forti (territorio libero < 100 ha)

FC.R = FATTORE DI COMPLETEZZA RELAZIONALE (ECOSISTEMICO) **FC.R** = (FC.R1 + FC.R2 + FC.R3 + FC.R4 + FC.R5) / 5

FC.R		FC.R1	FC.R2	FC.R3	FC.R4	FC.R5
		Posizione rispetto alle reti ecologiche	**Assenza di fattori critici (idraulica)**	**Assenza di fattori critici (frammentazione)**	**Assenza di fattori critici (inquinamento)**	**Ruolo tampone rispetto a fattori antropici critici (scarichi, microclima ecc.)**
1,3	**Molto alto**	Ganglio o corridoio ecologico esistente	molto alta (in un territorio > 1600 ha)	molto alta (in un territorio > 1600 ha)	molto alta (in un territorio > 1600 ha)	molto alto
1,1	**alto**	Ganglio o corridoio ecologico potenziale	alta (in un territorio > 800 ha)	alta (in un territorio > 800 ha)	alta (in un territorio > 800 ha)	alto
1	**Moderatamente alto**	Matrice naturale diffusa, o condizione non definita	moderatamente alta (in un territorio > 400 ha)	moderatamente alta (in un territorio > 400 ha)	moderatamente alta (in un territorio > 400 ha)	moderatamente alto
0,9	**Piccolo**	Aree marginali rispetto alla rete principale	piccola (in un territorio > 100 ha)	piccola (in un territorio > 100 ha)	piccola (in un territorio > 100 ha)	Piccolo
0,7	**Molto piccolo/ inesistente**	Aree intercluse o esterne al sistema della rete	carichi pregressi forti (territorio libero < 100 ha)	carichi pregressi forti (territorio libero < 100 ha)	carichi pregressi forti (territorio libero < 100 ha)	molto piccolo/inesistente

I Fattori di Completezza Botanico e Faunistico (in relazione ai sopralluoghi eseguiti) appaiono bassi. L'area è infatti classificata quale area agricola intensiva, interclusa da insediamenti industriali e urbanizzazioni di vario tipo, nonché completamente isolata dagli ambiti agricoli o naturali più prossimi.

Dal punto di vista del Fattore di Completezza Botanico (FCB), l'area risulta caratterizzata da assenza di elementi vegetazionali arborei ed arbustivi. La vegetazione presente rimanda ad associazioni ruderali e vegetazione pioniera connessa tipica delle aree in attesa di trasformazione. Non si può pertanto parlare di vegetazione naturale in senso stretto, ma unicamente di seminativi e, di flora ruderale avventizia ad essa connessa.

Nello specifico la vegetazione presente risulta fare riferimento alle classi *Polygono-Poetea annuae* e *Artemisietea vulgaris*, che rappresentano rispettivamente la vegetazione calpestata e quella ruderal-nitrofila degli ambienti antropizzati, che annoverano al loro interno specie quali: *Poa annua, Polygonum aviculare, Plantago major, Lolium perenne, Taraxacum officinale* e *Trifolium repens*.

L'assenza di vegetazione e relativi habitat a sostegno di specie faunistiche potenziali o di rilievo conservazionistico limita al massimo anche il Fattore di Completezza Faunistica (FCF). La fauna contattata e potenzialmente presente rimanda a specie ad ecologia plastica, diffuse e comuni nei territori a forte determinismo antropico come quello in esame.

In fase di monitoraggi eseguiti presso le aree in oggetto sono state contattate principalmente specie ubiquiste quali: Colombaccio, Piccione domestico, Cornacchia grigia e Storno.

Per tali ragioni, i fattori FCB e FCF sono stati posti pari a 0,7.

Si riporta di seguito la mappa che mostra il posizionamento dell'Unità Ambientale in trasformazione rispetto alla Rete ecologica regionale (Figura 3).

L'area di intervento ricade in un ambito riconosciuto come elemento di primo livello della RER; tuttavia, come mostrato in Figura 2, risulta attualmente completamente interclusa tra infrastrutture e insediamenti industriali.

FIGURA 3: LOCALIZZAZIONE DELL'AREA DI INTERVENTO IN RIFERIMENTO ALLA RETE ECOLOGICA REGIONALE E ALLE AREE PROTETTE

Il **Fattore di Completezza Relazionale FCR** (composto da più parametri legati a Servizi strutturali e funzionali, Servizi posizionali nelle reti ecologiche, Servizi paesaggistico-territoriali) è stato invece **considerato pari a 0,9**, in quanto l'area sulla quale si prevede la trasformazione presenta le seguenti caratteristiche:

- dal punto di vista dei Servizi strutturali e funzionali, è esclusa e isolata dagli ambiti agricoli di interesse strategico;
- dal punto di vista dei Servizi posizionali, l'area benché interclusa tra l'area produttiva esistente e insediamenti e urbanizzazioni di vario tipo, è inclusa negli elementi di primo livello della Rete Ecologica Regionale, tuttavia la posizione isolata all'interno del tessuto produttivo non permette di individuare un valore sostanziale per la connettività ecologica, né prossimità con SN2000;

- dal punto di vista dei Servizi paesaggistico-territoriali, l'area sulla quale verrà realizzato l'intervento risulta inclusa dal PTM, Tavola 3d "Ambiti, sistemi ed elementi di rilevanza paesaggistica" nei Giardini e parchi storici[1], ancorché l'area sia già un cantiere.

Si stabilisce quindi che per la zona in oggetto, in via prudenziale, il valore finale di FC è pertanto pari a 0,8[2].

Come valore di **danno D** (intensità – percentuale - di danno) in via prudenziale, è stato posto **pari ad 1** (ovvero assunzione del consumo completo del valore ecologico iniziale).

Considerati quindi i dati di ingresso sopra descritti e sotto riportati, si ottiene mediante la seguente formula il Valore Ecologico (espresso in ha eq) dell'area definitivamente impermeabilizzata:

Valore ecologico (ha/eq) = AD x VND x FRT x FC x D

Unità ambientale rilevata	AD (ha)	VND	FRT	FC	D	Valore ecologico (ha eq)
Coltivazioni intensive semplici	2,62	2	1	**0,8**	1	**4,19**

Si ottiene pertanto un valore di perdita ecologica pari 4,19 ha eq.

1 PTM, NdA, Art 57 Nuclei di antica formazione ed elementi storici e architettonici: c. 1) Nella tavola 3 del PTM sono rappresentati... che si ritengono di valore storico-architettonico, indipendentemente dalla presenza di vincolo ai sensi del D.lgs 42/2004; c. 3) verificano ed eventualmente modificano a partire dai documenti di cui al comma 1 i nuclei di antica formazione del PGT individuando l'edificato, gli spazi pubblici e il sistema del verde, anche privato, i giardini storici. Art 69 Rete Verde Metropolitana: c. 2) Lo schema di riferimento per la RVM, denominato "metaprogetto" individua: c. nodi, costituiti da: fontanili, beni storici e culturali, giardini e parchi storici, ...

2 ≈ [(0,7+0,7+0,9)/3]

5 DEFINIZIONE DEL VALORE ECOLOGICO DELLE AREE IDENTIFICATE PER GLI INTERVENTI DI COMPENSAZIONE

Nel presente capitolo si riporta la definizione del valore ecologico delle aree reperite, rispetto agli interventi in esse proposti.

Le aree identificate si pongono tutte all'interno del Comune di Settimo Milanese, all'interno del Parco Agricolo Sud Milano (PASM) nonché del Parco Comunale "Bosco della Giretta".

Tali aree sono nella disponibilità del Comune di Settimo Milanese e sono in corso interlocuzioni con l'Amministrazione comunale in relazione agli interventi proposti.

FIGURA 4: INDIVIDUAZIONE DELLE SUPERFICI SULLE QUALI DESTINARE GLI INTERVENTI DI COMPENSAZIONE

Complessivamente tutte le aree di compensazione interessano una superficie pari a 21.391,00 m², ossia 2,14 ha.

Di seguito si riporta uno zoom relativo alle singole aree ove saranno localizzati gli interventi compensativi.

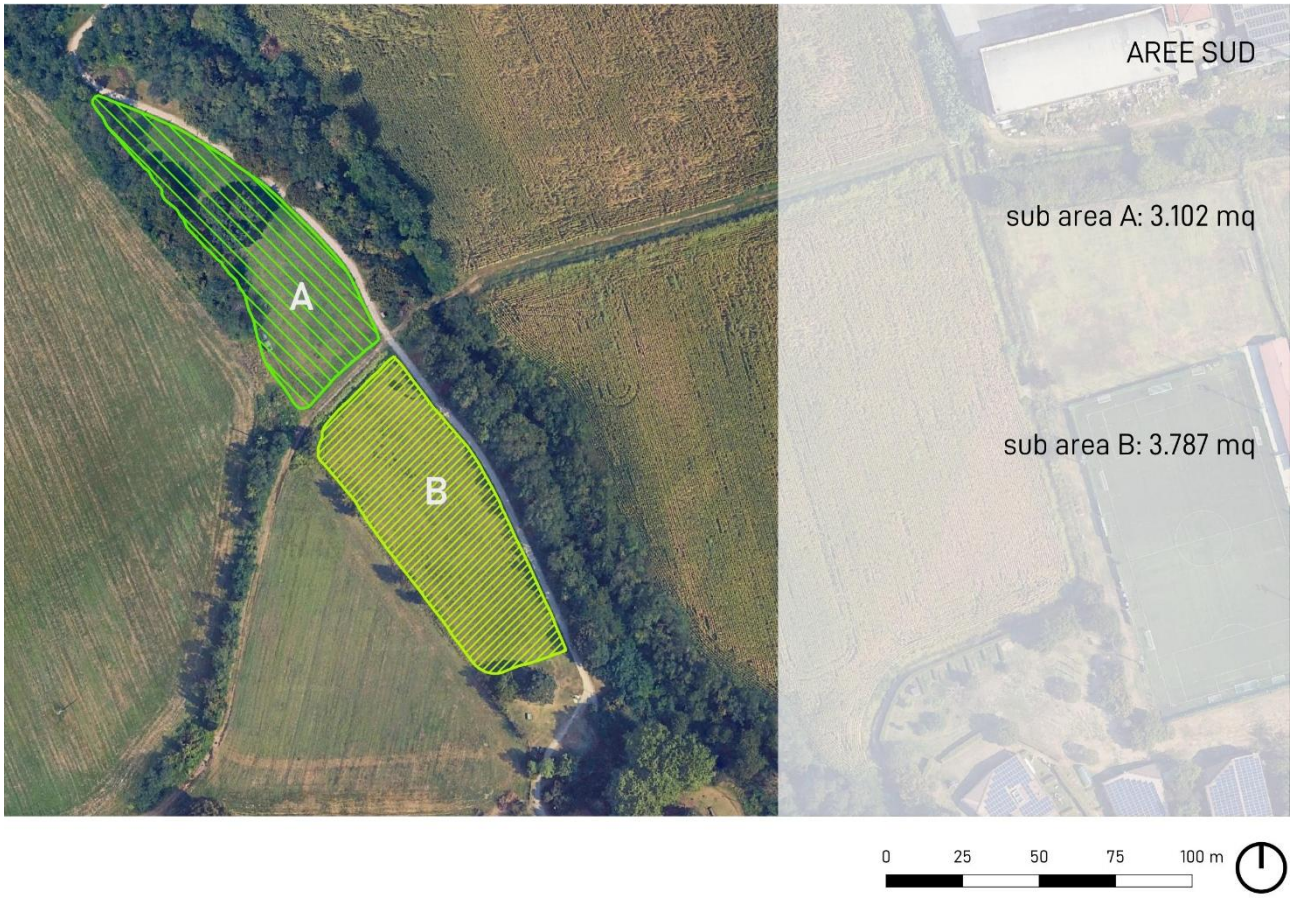
1) **Area NORD** che presenta estensione complessiva di 14.502 m².

FIGURA 5: AREA NORD - AREE DI COMPENSAZIONE FONTANILE MUSSETTA E PATELLANO. BASEMAP: GOOGLE SATELLITE.

Per l'area dei Fontanili Mussetta e Patellano si prevede un intervento di rimboschimento che interesserà il 30% dell'area di compensazione è individuata.

2) **Area SUD** che presenta estensione complessiva di 6.889 m², formata da:
   a. Sub area A di 3.102 m²;
   b. Sub area B di 3.787 m².

FIGURA 6: AREA SUD - AREE DI COMPENSAZIONE FONTANILE FRATI. BASEMAP: GOOGLE SATELLITE



Le aree di compensazione individuate per il Fontanile Frati ammontano complessivamente a 6.889 m², suddivise in una porzione con intervento di rimboschimento pari all'80% della superficie e una porzione con rimboschimento pari al 100%.

Per tutte le aree (NORD e SUD) si prevedono interventi di riqualificazione ambientale riconducibili principalmente a due tipologie di azione: piantagioni arboreo-arbustive e interventi di valorizzazione forestale. Tutti gli interventi proposti prevedono l'impiego esclusivo di specie autoctone, coerenti con i lineamenti fitosociologici delle aree interessate e conformi a quanto indicato dal PASM nell'"*Elenco delle specie arboree ed arbustive autoctone del Parco Agricolo Sud Milano*".

Nel capitolo successivo sono descritti nel dettaglio gli interventi previsti

5.1 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

Nelle aree individuate, in accordo con l'Amministrazione di Settimo Milanese, si prevedono interventi di riqualificazione ambientale riconducibili principalmente a due tipologie di azione: interventi di valorizzazione forestale e piantagioni arboreo-arbustive.

Gli interventi sono finalizzati alla riqualificazione complessiva dell'area e perseguono i seguenti obiettivi:

- incremento della ricchezza floristica e miglioramento della biodiversità locale e del sistema ecosistemico nel suo complesso;
- aumento della resilienza ecosistemica;
- formazione di condizioni ambientali più idonee alla presenza e allo sviluppo dell'avifauna;
- miglioramento della qualità paesaggistica locale, con riferimento alle aree di frangia e periurbane, anche con presenza di contesti poco qualificati.

In particolare, gli interventi proposti consistono in azioni di valorizzazione forestale mirate a rafforzare le caratteristiche ecologiche esistenti e a sostenere le condizioni di sopravvivenza degli elementi di diversificazione dell'agroecosistema

L'obiettivo complessivo è quello di incrementare la naturalità attraverso l'introduzione e il potenziamento di elementi vegetazionali di elevata qualità ecosistemica, in grado di contribuire alla diversificazione ecologica. Ciò risulta particolarmente rilevante nel contesto della pianura milanese, dove tali elementi sono generalmente scarsi, nonostante la presenza di aree vincolate e istituti di tutela del paesaggio, e dove i nuclei vegetazionali esistenti sono spesso caratterizzati dalla diffusione di specie esotiche.

Gli interventi sono pertanto orientati alla ricostruzione di condizioni ecologiche favorevoli, promuovendo lo sviluppo e la diffusione di elementi vegetazionali di qualità e contribuendo all'aumento della complessità ecologica e della diversificazione dell'agroecosistema; questo anche in coerenza con le indicazioni fornite dal Piano Territoriale Metropolitano (PTM) della Città Metropolitana di Milano nel progetto di Rete Verde Metropolitana (RVM)[3].

Inoltre, negli atti regionali viene evidenziata la necessità di contrastare la diffusione e la presenza di specie aliene invasive, prevedendone il contenimento e, ove necessario, la rimozione, in associazione all'incremento di specie autoctone caratteristiche della vegetazione climatica di riferimento.

In coerenza con tali indirizzi, tutti gli interventi proposti prevedono l'impiego esclusivo di specie arboree e arbustive autoctone, coerenti con i lineamenti fitosociologici dei contesti interessati e conformi a quanto indicato dal PASM nell"'Elenco delle specie arboree ed arbustive autoctone".

---

3 In particolare la RVM è lo strumento centrale per l'attuazione dell'obiettivo 7 del PTM che riguarda: *la progettazione di una rete verde funzionale a ricomporre i paesaggi rurali, naturali e boscati, che svolga funzioni di salvaguardia e potenziamento dell'idrografia superficiale, della biodiversità e degli elementi naturali, di potenziamento della forestazione urbana, di contenimento dei processi conurbativi e di riqualificazione dei margini urbani, di laminazione degli eventi atmosferici e mitigazione degli effetti dovuti alle isole di calore, di contenimento della CO2 e di recupero paesaggistico di ambiti compressi e degradati. Preservare e rafforzare le connessioni tra la rete verde in ambito rurale e naturale e il verde urbano rafforzandone la fruizione con percorsi ciclabili e pedonali.*

Nella selezione delle specie arbustive è stata privilegiata l'introduzione di specie maggiormente appetite dall'avifauna, in grado di garantire un'importante fonte alimentare anche nei periodi più critici dell'anno, in particolare durante la stagione invernale. La scelta è stata inoltre effettuata tenendo conto delle caratteristiche edafiche e della morfologia dei luoghi, al fine di assicurare la migliore adattabilità e funzionalità ecologica degli impianti.

Il materiale di propagazione dovrà essere conforme a quanto previsto dal D.Lgs. 386/2003, dalla Legge 269/1973 e dal D.M. 15/07/1998, e potrà provenire da vivai pubblici e/o privati, con indicazione, ove richiesta, della certificazione di origine. Tutto il materiale vegetale, anche nei casi in cui non sia obbligatoria la certificazione, dovrà comunque provenire dalla medesima regione di provenienza, individuata nella regione 2.1 Padana.

Tutte e tre le aree individuate si inseriscono in un contesto di frangia urbana, dove ambiti insediati e spazi agricoli di margine risultano strettamente interconnessi, anche in relazione alla presenza della Tangenziale Ovest di Milano.

Tale contesto è esito di un progressivo processo di frammentazione del territorio, determinato dallo sviluppo infrastrutturale e dall'espansione del tessuto urbanizzato, che ha comportato l'erosione e la disarticolazione degli spazi agricoli residui. Gli ambiti di frangia si configurano pertanto come aree di transizione tra città e campagna, caratterizzate da una marcata eterogeneità funzionale e morfologica e da una perdita, seppur parziale, dei valori identitari del paesaggio.

Nonostante tali criticità, il tessuto di frangia conserva elementi di interesse ambientale e paesaggistico, anche di carattere relitto, riconducibili alla precedente struttura territoriale. Nel caso in esame, tali elementi sono rappresentati dai fontanili Mussetta e Patellano, localizzati nel settore settentrionale dell'area, nonché dal sistema vegetazionale ad essi associato. Ma anche i sistemi verdi sviluppatisi spontaneamente ai margini delle aree agricole e all'interno delle superfici in cui le pratiche colturali sono state progressivamente abbandonate, contribuendo a definire ulteriori nuclei di naturalità diffusa.

Nei paragrafi seguenti sono illustrati gli interventi proposti, alcuni dei quali hanno carattere diffuso e sono previsti in tutte le aree di compensazione.

5.1.1 AREA NORD

L'area è caratterizzata dalla presenza dei fontanili Mussetta e Patellano, testimonianze del sistema idrografico tipico della fascia delle risorgive, compresa tra alta pianura asciutta e bassa pianura irrigua.

FIGURA 7: STATO DI FATTO DELL' AREA NORD

Riveste un particolare valore in quanto relitto boscato, con caratteristiche riconducibili a formazioni di boscaglia ripariale. Sebbene la qualità della vegetazione risulti attualmente non elevata (presenza importante di specie esotiche: ailanto, robinia, ecc.., nonché di psecie ruderali quali il rovo), la presenza e la riqualificazione di tali ambiti boscati e delle relative fasce vegetate costituiscono un elemento significativo di diversificazione del paesaggio agricolo, contribuendo al miglioramento complessivo della struttura ecologica del territorio.

Alla luce della caratterizzazione, per l'applicazione del metodo di valutazione del VEC, tale area è ascrivibile <u>allo stato di fatto</u> all'Unita Ambientale dei Boschi spontanei e vecchi impianti di latifoglie esotiche, aventi VNI da 5 a 6.

<u>Interventi proposti</u>

Gli interventi di valorizzazione forestale prevedono il taglio selettivo delle specie invasive presenti (es. robinia, ailanto, rovo) e la sostituzione degli individui morti o deperienti, accompagnati dalla messa a dimora di specie autoctone e maggiormente aderenti ai lineamenti fitoclimatici del sito con particolare riferimento alle specie più mesofile tipiche del sistema testa e asta del fontanile (es. salici e ontani).

Le azioni selvicolturali comprendono sfollamenti, diradamenti e tagli di miglioramento e rinnovazione, finalizzati ad aumentare la complessità della componente floristica e a favorire la rinnovazione spontanea delle specie forestali autoctone, anche attraverso la formazione di aree a maggiore irraggiamento per lo sviluppo dello strato erbaceo e del sottobosco.

L'intervento di riforestazione interesserà circa il 30% della superficie dell'area NORD.

In corrispondenza dei fontanili, è inoltre previsto uno specifico intervento di pulizia e riqualificazione della testa del fontanile e delle sponde, comprendente la rimozione selettiva della vegetazione infestante e dei depositi che ostacolano il corretto affioramento delle acque, nonché

interventi localizzati di sistemazione delle sponde al fine di migliorarne la stabilità e la funzionalità ecologica.

Gli alberi e i rami morti non verranno completamente rimossi: una parte sarà mantenuta in sito sotto forma di cataste e rifugi seminaturali (es. "*log-pyramid*"), al fine di favorire la micro- e mesofauna, in particolare l'entomofauna. In coerenza con tali obiettivi, le misure di conservazione privilegiano il mantenimento della necromassa e la valorizzazione della vegetazione meso-igrofila tipica del contesto dei fontanili.

È inoltre la realizzazione di ulteriori rifugi mediante il riutilizzo del materiale derivante dai tagli, con l'obiettivo di incrementare la funzionalità ecologica e la vocazionalità trofica del sito.

In estrema sintesi si prevede:

- Pulizia sottobosco;
- Pulizia testa ed asta del fontanile;
- Abbattimento esotiche con sostituzione di specie autoctone (riforestazione);
- Inserimento cataste di legno per microfauna.

Con riferimento all'intervento di riforestazione, si vedano i tipologici riportati al par. 5.2.

Alla luce dell'intervento proposto, per l'applicazione del metodo di valutazione del VEC, tale area sarà ascrivibile <u>nello stato di progetto</u> all'Unita Ambientale dei Boschi ripariali, aventi VNI da 8 a 10.

5.1.2 AREA SUD - SUB AREA A

L'area si presenta attualmente come un'area aperta interessata parzialmente da un recente intervento di riforestazione, realizzato secondo uno schema planimetrico sinuoso.

La formazione vegetale risulta tuttavia non ancora pienamente strutturata, evidenziando la presenza di alcune fallanze e di esemplari morti o deperienti, che determinano una copertura discontinua e una funzionalità ecologica ancora parziale.

FIGURA 8: STATO DI FATTO DELL' AREA SUD "A"

Alla luce della caratterizzazione, per l'applicazione del metodo di valutazione del VEC, tale area è ascrivibile <u>allo stato di fatto</u> all'Unita Ambientale dei Rimboschimenti recenti di latifoglie autoctone, aventi VNI 5.

<u>Interventi proposti</u>

Nell'ottica della valorizzazione forestale, si propone di potenziare quanto già realizzato, mediante la sostituzione delle fallanze e il completamento della formazione secondo il medesimo schema dell'impianto esistente, accompagnati dalla messa a dimora di specie autoctone.

Tali interventi prevedono anche la realizzazione di elementi in legno morto (es. "*log-pyramid*"), al fine di favorire la micro- e mesofauna, in particolare l'entomofauna. In coerenza con tali obiettivi, le misure di conservazione privilegiano il mantenimento della necromassa e la valorizzazione della vegetazione meso-igrofila tipica del contesto dei fontanili.

È inoltre prevista la realizzazione di ulteriori rifugi mediante il riutilizzo del materiale derivante dai tagli, con l'obiettivo di incrementare la funzionalità ecologica e la vocazionalità trofica del sito.

In estrema sintesi si prevede:

- Intervento di riforestazione;

- Inserimento cataste di legno per microfauna.

Alla luce dell'intervento proposto, per l'applicazione del metodo di valutazione del VEC, tale area sarà ascrivibile <u>nello stato di progetto</u> all'Unita Ambientale dei Macchie di campo (boschetti) di specie autoctone, aventi VNI da 5 a 8 e FTR da 1 a 2.

5.1.3 AREA SUD - SUB AREA B

L'area si presenta attualmente come un'area agricola dismessa, con coltivazione interrotta e progressivamente convertita a prato.

FIGURA 9: STATO DI FATTO DELL' AREA SUD "B"

Alla luce della caratterizzazione, per l'applicazione del metodo di valutazione del VEC, tale area è ascrivibile <u>allo stato di fatto</u> all'Unita Ambientale degli Incolti e campi abbandonati di piante annue, aventi VNI da 2 a 3.

<u>Interventi proposti</u>

Si prevede un intervento di forestazione analogo a quanto descritto per la sub area A, finalizzato alla formazione di un nuovo nucleo boscato con la messa a dimora di specie autoctone. Si prevede anche in questo caso la realizzazione di elementi di necromassa (es. *log-pyramid*) e rifugi faunistici, al fine di incrementare la funzionalità ecologica e la vocazionalità trofica del sito.

In estrema sintesi si prevede:

- Intervento di riforestazione;
- Inserimento cataste di legno per microfauna.

Alla luce dell'intervento proposto, per l'applicazione del metodo di valutazione del VEC, tale area sarà ascrivibile <u>nello stato di progetto</u> all'Unita Ambientale di Macchie di campo (boschetti) di specie autoctone, aventi VNI da 5 a 8 e FTR da 1 a 2.

Lo scenario di riqualificazione proposto per le aree a sud potrà essere ulteriormente arricchito dall'eventuale impianto di siepi e/o alberature, finalizzate alla ricostruzione delle giaciture agricole e al collegamento con gli elementi vegetazionali esistenti, contribuendo così al miglioramento della biodiversità nell'areale di riferimento delle compensazioni.

5.2 TIPOLOGICI

Si riportano di seguito i tipologici proposti per gli interventi di riforestazione e per la formazione di microhabitat.

5.2.1 INTERVENTO DI RIFORESTAZIONE - FORMAZIONI AREALI DI SPECIE E ARBOREE E ARBUSTIVE

Le formazioni boschive costituiscono elementi tipici del paesaggio agrario tradizionale e svolgono un ruolo fondamentale come **corridoi ecologici** e ambienti di elevato valore per la biodiversità animale e vegetale.

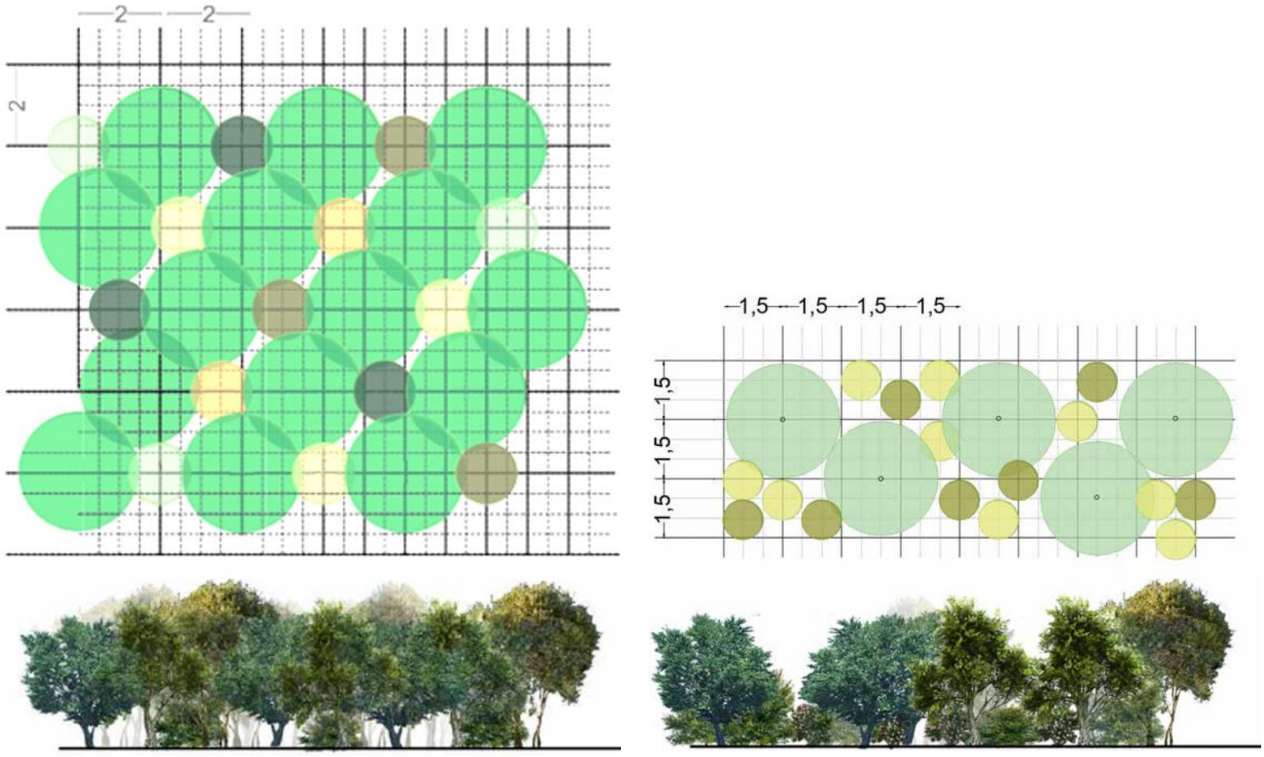
La compresenza di un variegato insieme di specie arboree e arbustive massimizza la valenza ecologica, che cresce al crescere della loro strutturazione, intesa come diversità specifica e ampiezza della formazione vegetata. La compresenza di specie arboree e arbustive differenziate determina infatti una maggiore articolazione della struttura sia verticale sia orizzontale, contribuendo anche alla varietà formale e cromatica del paesaggio.

Nel tempo, lo sviluppo della vegetazione si dimostra, capaci di offrire habitat di qualità alla fauna minore e di svolgere molteplici funzioni ecologiche, tra cui cattura delle polveri, abbattimento dei nitrati, funzione frangivento e schermatura visiva.

Quando localizzate lungo i corsi d'acqua o ai margini degli insediamenti, queste formazioni assumono il ruolo di **fasce tampone/ecotoni**, con funzioni regolative rilevanti: stabilizzazione delle sponde, miglioramento delle condizioni ecologiche dei corpi idrici (fitodepurazione e ombreggiatura) e incremento della biodiversità attraverso la connessione tra habitat.

La scelta delle specie e del sesto d'impianto deve essere coerente con la funzione e la collocazione degli interventi, privilegiando la **sostituzione o integrazione delle specie alloctone con specie autoctone**.

FIGURA 10: TIPOLOGICO SESTO D'IMPIANTO



Formazione areale Formazione lineare

Si precisa che la distanza tra gli esemplari arborei, indicata negli schemi, è un valore medio, a scopo puramente indicativo. Infatti, i fattori che devono essere considerati per la determinazione della distanza tra i vari esemplari, sono legati sia al portamento della specie, sia alle dimensioni raggiunte dall'esemplare adulto.

Lo schema di impianto è ottenuto attraverso la ripetizione di uno stesso modulo, rispettando le simmetrie secondo gli assi indicati, al fine d'ottenere una struttura con le caratteristiche sopra indicate.

Per l'allestimento si farà riferimento al seguente mix di specie tratto da D.G.R. Lombardia 29 FEBBRAIO 2000 - N. 6/48740 da utilizzare per gli interventi di recupero ambientale. Nonché in particolare a quanto specificato dal PASM all'interno dell'"Elenco delle specie arboree ed arbustive autoctone del Parco Agricolo Sud Milano".

FIGURA 11: ELENCO DELLE SPECIE AMMESSE - D.G.R. LOMBARDIA 29 FEBBRAIO 2000 - N. 6/48740

ARBOREE					
Acer campestre		X	X	SEM	
Alnus glutinosa	X			SEM/TR	
Carpinus betulus		X		SEM	
Fraxinus oxycarpa		X	X	SEM	
Populus alba		X	X	TR	
Populus canescens			X	TR	
Populus nigra		X	X	TR	
Prunus avium	X	X		SEM	
Quercus robur	X	X	X	TP/CONT	indifferente al tipo di suolo
Salix alba		X		T/TR	
Tilia plathyphyllos		X	X	SEM	
Ulmus laevis		X	X	SEM	
Ulmus minor		X	X	SEM	
ARBUSTIVE					
Berberis vulgaris	X	X		TR	
Cornus mas		X	X	SEM	
Cornus sanguinea		X	X	SEM	
Corylus avellana	X	X	X	SEM	si adatta ad ogni terreno
Crataegus monogyna	X	X	X	SEM	si adatta ad ogni terreno
Euonymus europaeus		X		SEM	
Frangula alnus	X	X		SEM	
Ligustrum vulgare		X	X	SEM	
Malus sylvestris		X		SEM	
Prunus spinosa		X	X	SEM	
Rhamnus cathartica		X	X	SEM	
Rosa canina		X	X	SEM	
Salix daphonides		X	X	T/TR	
Salix eleagnos		X	X	T/TR	
Salix purpurea		X	X	T/TR	
Salix cinerea		X		TR/T	
Sambucus nigra		X		SEM	
Viburnum lantana		X		SEM	
Viburnum opulus		X	X	SEM	
ERBACEE					
Agropyron repens					
Arrhenatherum elatius					
Brachypodium pinnatum					
Carex acutiformis					
Carex elata					
Carex gracilis					
Carex riparia					
Dactylis glomerata					
Filipendula ulmaria					
Glyceria maxima					
Iris pseudoacorus					
Phragmites australis					
Tipha latifolia					

MODALITÀ D'IMPIEGO
- Sem: semenzale
- TP: trapianto
- Cont: piantine in contenitore
- T: talea
- TR: talea radicata

FIGURA 12: ELENCO DELLE SPECIE ARBOREE ED ARBUSTIVE AUTOCTONE DEL PARCO AGRICOLO SUD MILANO

Allegato 1

" Elenco delle specie arboree ed arbustive autoctone del Parco Agricolo Sud Milano"

SPECIE ARBOREE (P scap)

1. Acero campestre *Acer campestre* L.
2. *Betulla *Betula pendula* Roth
3. *Castagno *Castanea sativa* Miller
4. Farnia *Quercus robur* L.
5. Carpino bianco *Carpinus betulus* L.
6. Ciliegio selvatico *Prunus avium* L.
7. Frassino maggiore *Fraxinus excelsior* L.
8. Frassino meridionale *Fraxinus oxycarpa* Bieb.
9. Olmo bianco *Ulmus laevis* Pallas
10. Olmo minore *Ulmus minor* Miller
11. Ontano nero *Alnus glutinosa* (L.) Gaertner
12. *Orniello *Fraxinus ornus* L.
13. Pioppo bianco *Populus alba* L.
14. Pioppo grigio *Populus canescens* (Aiton) Sm.
15. Pioppo nero *Populus nigra* L.
16. *Pioppo tremolo *Populus tremula* L.
17. *Rovere *Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl.
18. Salice bianco *Salix alba* L.
19. Tiglio *Tilia cordata* Miller

SPECIE ARBUSTIVE E ARBOREE DI PICCOLE DIMENSIONI (P caesp/P scap)

20. Berretto di prete *Euonymus europaeus* L.
21. Biancospino *Crataegus monogyna* Jacq.
22. Biancospino selvatico *Crataegus oxyacantha* L.
23. *Coronilla dondolina *Coronilla emerus* L.
24. Frangola comune *Frangula alnus* Miller
25. *Ginestra dei carbonai *Cytisus scoparius* (L.) Link
26. Ligustro *Ligustrum vulgare* L.
27. Melo selvatico *Malus sylvestris* Miller
28. Nespolo comune *Mespilus germanica* L.
29. Nocciolo *Corylus avellana* L.
30. Pado *Prunus padus* L.
31. Palla di neve *Viburnum opulus* L.
32. Prugnolo *Prunus spinosa* L.
33. Salice rosso *Salix purpurea* L.
34. Salice ripaiolo *Salix eleagnos* Scop.
35. Salice cinerino *Salix cinerea* L.
36. Salicone *Salix caprea* L.
37. Sambuco *Sambucus nigra* L.
38. Sanguinello *Cornus sanguinea* L.
39. Spino cervino *Rhamnus catharticus* L.
40. Viburno lantana *Viburnum lantana* L.

FIGURA 13: ESEMPI DI RIFERIMENTO DEGLI INTERVENTI PROPOSTI

SPECIE LEGNOSE LIANOSE E TAPPEZZANTI (P lian)

41. Edera *Hedera helix* L.
42. Caprifoglio *Lonicera caprifolium* L.
43. Rosa canina *Rosa canina* L.
44. Rosa cavallina *Rosa arvensis* Hudson
45. Rovo bluastro *Rubus caesius* L.
46. Rovo comune *Rubus ulmifolius* Schott
47. Vitalba *Clematis vitalba* L.

Foto degli autori, zona umida nel Lodigiano

Provincia di Bergamo, Fontanili della pianura, 2016

Regione Piemonte, Le fasce tampone riparie, Realizzazione e gestione, 2018

5.2.2 INTERVENTO DI FORMAZIONE DI MICROHABITAT - LOGPYRAMID E MICRO CATASTE

Per incrementare la diversità ambientale, è prevista la collocazione di **cataste di legna**, **cassette rifugio per chirotteri** e altri elementi realizzati con materiale derivante dai tagli, finalizzati alla creazione di microhabitat per la fauna e all'aumento della vocazionalità trofica del sito.

Le **microcataste di legno** e le strutture a **"log-pyramid"** sono dispositivi ecologici ottenuti mediante l'accumulo intenzionale di legno morto (tronchi, rami e residui vegetali), che consentono la creazione di microhabitat complessi. Tali strutture ospitano microambienti idonei per gli insetti saproxilici (organismi che svolgono almeno una parte del proprio ciclo vitale nel

legno morto), costituendo al contempo importanti risorse trofiche per la fauna insettivora, quali picchi e altri uccelli.

Queste strutture riproducono condizioni tipiche dei processi naturali di accumulo e decomposizione del legno, oggi spesso carenti negli ambienti gestiti, e rappresentano un elemento fondamentale per numerose specie legate alla necromassa. Offrono infatti **rifugio, siti di riproduzione e fonti alimentari** per insetti, anfibi, piccoli mammiferi e avifauna, contribuendo all'incremento della biodiversità e al rafforzamento delle catene trofiche.

Parallelamente, il legno in decomposizione svolge un'importante funzione ecologica, favorendo i processi di **riciclo dei nutrienti, formazione di humus e regolazione del microclima**, con effetti positivi sulla fertilità del suolo e sulla stabilità complessiva dell'ecosistema.

Di seguito si riportano, a titolo esemplificativo, le tipologie di log-pyramid e microcataste ritenute più idonee per il contesto di intervento.

FIGURA 14: ESEMPI DI RIFERIMENTO DEGLI INTERVENTI PROPOSTI

LogPyramid *Microcataste*

5.3 STIMA DEL VALORE ECOLOGICO DEGLI INTERVENTI

Riapplicando il modello di calcolo presentato al Cap. 4 e considerando la tipologia di interventi proposti è possibile valutare il valore ecologico degli interventi di compensazione.

Si ricorda che nel caso in esame il VEC. Eq ha da compensare è pari a 4,19 ha eq.

Si riporta di seguito la valutazione svolta sulle tre aree individuate.

					AD (ha)	VND *	FRT	FC	D	Valore ecologico (ha eq)
						*VND dell'intervento è dato da (VN finale - VN iniziale) della Unità ambientale sulla quale si interverrà con le opere di compensazione				
	AREA NORD	mq	ha							
	Sup. TOTALE	14.502,00	1,45							
	Sup. INTERVENTO (ca 30%)	4.350,60	0,44		**0,44**	**3**	2	1	1	**2,61**
	unità ambientale									
stato	Boschi spontanei e vecchi impianti di latifoglie esotiche	VNI	da 5 a 6	6						
attesa dal progetto	Boschi ripariali	VNN	da 8 a 10	9	**	** valore intermedio				
		FRT	da 2 a 3	2	***	*** selezionato il minimo, in quanto esiste una formazione boschiva				
	AREA SUD, sub A	mq	ha							
	Sup. TOTALE	3.102,00	0,31							
	Sup. INTERVENTO (ca 80%)	2.481,60	0,25		**0,25**	**2**	1	1	1	**0,50**
	unità ambientale									
stato	Rimboschimenti recenti di latifoglie autoctone	VNI	5	5						
attesa dal progetto	Macchie di campo (boschetti) di specie autoctone	VNN	da 5 a 8	7	**	** valore medio alto, in quanto è già presente un impianto forestale recente				
		FRT	da 1 a 2	1	***	*** selezionato il minimo, in quanto si opera per miglkorare un impianto già in fase di sviluppo				
	AREA SUD, sub B	mq	ha							
	Sup. TOTALE	3.787,00	0,38							
	Sup. INTERVENTO (100%)	3.787,00	0,38		**0,38**	**3**	2	1	1	**2,27**
	unità ambientale									
stato	Incolti e campi abbandonati di piante annue	VNI	da 2 a 3	3						
attesa dal progetto	Macchie di campo (boschetti) di specie autoctone	VNN	da 5 a 8	6	**	** valore medio basso, che considera le instabilità della prima fase di assestamento con possibili fallanze				
		FRT	da 1 a 2	2	***	*** selezionato il massimo, in quanto perché l'impianto sarà ex novo, l'impianto richiede più tempo per lo sviluppo e maggior manutenzione, almeno iniziale				
	TOTALE AREE DI COMPENSAZIONE	mq	ha							**Valore ecologico TOTALE (ha eq)**
	Sup. TOTALE	21.391,00	2,14							
	Sup. INTERVENTO	10.619,20	1,06							**5,38**

Il valore di VEC complessivo degli interventi di compensazione proposti corrisponde a 5,38 ha eq, risulta pertanto maggiore del VEC sottratto dalla trasformazione.

Le opere proposte risultano pertanto in grado di compensare, anche dal punto di vista ecologico, la superficie impermeabile introdotta dall'intervento di trasformazione previsto e analizzato al Cap. 3.

6 CONCLUSIONI

L'intervento compensativo interessa due ambiti distinti localizzati presso il Fontanile Frati e il Fontanile Mussetta e Patellano, per una superficie complessiva pari a 21.391 m² (circa 2,14 ha). Tali aree rivestono un ruolo strategico ai fini del riequilibrio ambientale dell'intervento, in quanto destinate a ospitare opere di riqualificazione ecologica riconducibili principalmente a piantumazioni arboreo-arbustive e interventi di valorizzazione forestale.

Nel dettaglio, presso il Fontanile Frati le superfici di compensazione ammontano complessivamente a 6.889 m², suddivise tra una porzione interessata da rimboschimento sull'80% della superficie e una porzione oggetto di rimboschimento integrale (100%). Per il Fontanile Mussetta e Patellano, invece, l'area destinata a compensazione è pari a 14.502 m², all'interno della quale è previsto un intervento di rimboschimento esteso al 30% della superficie interessata.

Tutti gli interventi saranno realizzati esclusivamente mediante l'impiego di specie autoctone, coerenti con i caratteri fitosociologici degli ambiti coinvolti e conformi alle indicazioni contenute nell'"*Elenco delle specie arboree ed arbustive autoctone del Parco Agricolo Sud Milano*" del PASM. L'azione progettuale non si limita pertanto alla semplice messa a dimora di essenze vegetali, ma si configura come un intervento ecologico complesso finalizzato al rafforzamento della struttura vegetazionale esistente, all'incremento della biodiversità e al recupero progressivo di funzioni ambientali attualmente assenti, frammentate o solo parzialmente presenti.

Dal punto di vista ecologico, le nuove piantumazioni e gli interventi di valorizzazione forestale contribuiranno alla formazione di sistemi vegetali maggiormente complessi e stratificati, coerenti con le dinamiche tipiche degli ambienti planiziali lombardi. L'utilizzo di specie arboree e arbustive autoctone, selezionate in relazione alle caratteristiche stazionali dei fontanili e del contesto agricolo circostante, permetterà di incrementare la diversità floristica e strutturale delle aree, favorendo la creazione di differenti nicchie ecologiche.

La componente arborea garantirà progressivamente copertura, ombreggiamento, consolidamento del suolo e accumulo di biomassa, mentre quella arbustiva assumerà un ruolo essenziale nella formazione di margini ecotonali, nella disponibilità di rifugi e nella produzione di risorse trofiche per insetti impollinatori, microfauna, piccoli mammiferi e avifauna. In tal modo, le aree interessate dagli interventi potranno evolvere verso assetti vegetazionali più stabili e naturaliformi, acquisendo una funzionalità ecologica più articolata rispetto alla situazione attuale.

Ulteriori benefici riguarderanno il ciclo del carbonio e il miglioramento della qualità dei suoli. Lo sviluppo della vegetazione comporterà infatti un progressivo sequestro di CO_2 nella biomassa vegetale, dapprima nella componente epigea e successivamente negli apparati radicali e nella sostanza organica del terreno. La formazione della lettiera, l'apporto di residui vegetali e l'evoluzione dei processi di umificazione favoriranno inoltre l'accumulo stabile di carbonio nel suolo, con effetti positivi sulla struttura, sulla fertilità e sulla capacità di ritenzione idrica. Tali processi contribuiranno ad attivare un graduale percorso di rigenerazione ecologica, i cui effetti risulteranno progressivamente più evidenti con la maturazione degli impianti e con una corretta gestione delle superfici interessate.

Le aree di compensazione potranno inoltre concorrere al rafforzamento della rete ecologica locale, anche in relazione alla presenza dei fontanili, degli elementi idrografici minori, dei margini agricoli, delle siepi e delle formazioni vegetali esistenti. Le nuove formazioni arboreo-arbustive

svolgeranno infatti funzioni di connessione ecologica, rifugio e alimentazione per numerose specie, aumentando la continuità degli habitat e favorendo i processi di dispersione faunistica. In particolare, gli interventi previsti presso il Fontanile Frati e il Fontanile Mussetta e Patellano contribuiranno a consolidare il ruolo ecologico di ambiti già caratterizzati da significativa valenza ambientale, migliorandone la funzionalità e la capacità di supportare biodiversità nel medio-lungo periodo.

La valorizzazione forestale prevista non determinerà quindi soltanto un incremento della copertura vegetale, ma contribuirà anche a rafforzare il ruolo di tali aree all'interno del più ampio sistema ambientale del Parco Agricolo Sud Milano.

Infine, gli interventi produrranno effetti positivi anche sulla regolazione idrologica e sul microclima locale. Lo sviluppo degli apparati radicali e l'aumento della sostanza organica miglioreranno infatti la permeabilità dei suoli e la loro capacità di trattenere acqua, riducendo il ruscellamento superficiale e favorendo l'infiltrazione delle acque meteoriche. Parallelamente, la progressiva formazione di copertura vegetale, attraverso processi di ombreggiamento ed evapotraspirazione, contribuirà alla mitigazione delle temperature locali e al miglioramento delle condizioni microclimatiche.

Nel complesso, le piantumazioni arboreo-arbustive e gli interventi di valorizzazione forestale previsti nelle due aree di compensazione si configurano come una misura compensativa e rigenerativa in grado di generare nuovi servizi ecosistemici, incrementare la resilienza ambientale degli ambiti interessati e restituire al territorio una struttura ecologica più stabile, diversificata e coerente con il contesto paesaggistico e ambientale del PASM.

7 RIFERIMENTO / BIBLIOGRAFIA

ISPRA (2024). Consumo di Suolo in Italia – Rapporto Annuale.

ISPRA. Geoportale EcoAtlante.

SNPA (2020). Linee Guida 28/2020 – Valutazione dei servizi ecosistemici del suolo.

ERSAF (2010). Suoli e Paesaggi della Provincia di Mantova.

FAO (2015). Status of the World's Soil Resources.

JRC (2018). Soil-related ecosystem services in the EU.

IPCC (2019). Climate Change and Land.

Shannon, C.E. & Weaver, W. (1949). The Mathematical Theory of Communication.

Magurran, A.E. (2004). Measuring Biological Diversity. Blackwell Publ.

ISPRA (2018–2024). Consumo di Suolo e Servizi Ecosistemici.

USDA – Soil Conservation Service (SCS). National Engineering Handbook.

FAO (2015–2022). Guidelines for soil hydrology and infiltration.

ERM HAS OVER 140 OFFICES ACROSS THE
FOLLOWING COUNTRIES AND TERRITORIES WORLDWIDE

Argentina
Australia
Belgium
Brazil
Canada
China
Colombia
Denmark
France
Germany
Hong Kong
India
Indonesia
Ireland
Italy
Japan
Kazakhstan
Kenya
Malaysia
Mexico
Mozambique
Netherlands
New Zealand
Panama
Peru
Poland
Portugal
Romania
Singapore
South Africa
South Korea
Spain
Switzerland
Taiwan
Thailand
UAE
UK
US
Vietnam

ERM Italia S.p.A.
Via San Gregorio, 38
20124 Milano - Italia

T: +39 02 674401

www.erm.com